

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-116367

(43)Date of publication of application : 02.05.1997

(51)Int.Cl.

H03H 7/09

(21)Application number : 07-268416

(71)Applicant : TOKIN CORP

(22)Date of filing : 17.10.1995

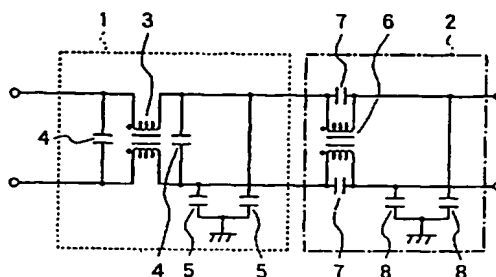
(72)Inventor : HARADA KIMIKI

(54) NOISE FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure the large attenuation of noises in a wide frequency region including a low frequency region through a high frequency region by preparing the 1st and 2nd noise filter parts which can ensure the large attenuation in every frequency range.

SOLUTION: A 1st noise filter part 1 includes a 1st common mode choke coil 3 containing plural pieces (e.g. 2) of winding applied to its magnetic core of an Mn-Zn group, a capacitor 4 connected to at least the winding start or end part between two pieces of winding, and a capacitor 5 connected to the part between the winding end of every winding and the ground. Then a 2nd noise filter part 2 includes a common mode choke coil 6 containing a number of pieces of winding equal to or smaller than the coil 3 (2 in this case) applied to its magnetic core of an Ni-Zn group, a resonance capacitor 7 connected in parallel to the coil 6, and a capacitor 8 connected to the part between the winding end of every winding and the ground.



*** NOTICES ***

JPO and NCIP! are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st common mode choke coil which gave two or more coils to the magnetic core of a Mn-Zn system, this — with the capacitor between each cut water of two or more coils of the 1st common mode choke coil, or linked to either [at least] between each volume end The 1st noise filter section equipped with the capacitor connected between each volume end of two or more coils, and a gland, The 2nd common mode choke coil which gave two or more coils given to said 1st common mode choke coil and the coil below this number to the magnetic core of a nickel-Zn system, this — the capacitor for resonance connected to the 2nd common mode choke coil at juxtaposition — this — the noise filter characterized by having the 2nd noise filter section equipped with the capacitor connected between each volume end of two or more coils of the 2nd common mode choke coil, and a gland.

[Translation done.]

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is used for various electronic equipment etc., and relates to the noise filter which decreases both an outpatient department noise and the noise which the very thing, such as electronic equipment, takes out.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, this kind of noise filter is constituted by the coil and the capacitor. Drawing 3 is the circuit diagram showing an example of the conventional noise filter. In drawing 3, this noise filter is a configuration which has arranged the capacitor 10 which may be called X capacitor to AC line side (a terminal A11 side, B11 side) to the common mode choke coil 9, and has arranged the capacitor 11 which may be called Y capacitor to an electronic equipment side (a terminal A12 side, B12 side).

[0003] Drawing 4 is drawing showing the condition that the normal mode noise current flowed in the conventional noise filter shown in drawing 3. In drawing 4, the capacitor 10 connected between AC line a-b is for absorbing a normal mode noise (a broken line showing among drawing), i.e., the noise to which a noise source NS exists among two or more AC lines (this example 2).

[0004] The capacitor 11 and the common mode choke coil 9 by which drawing 5 is connected to the Y shape between either of two or more AC lines (this example the AC line b) and a gland are for decreasing the noise (an alternate long and short dash line showing among drawing) to which the common mode is not, namely, a noise source NS exists between two or more AC lines a and b and a gland.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The effectiveness of attenuation of a noise is to an about 10MHz frequency domain on the property of the common mode choke coil, and the conventional noise filters including the example shown in drawing 3 -5 which consist of the common mode choke coils, X capacitors, and Y capacitors using a magnetic core of a Mn-Zn system cannot obtain the big magnitude of attenuation in the RF beyond this.

[0006] On the other hand, especially in the cure against a noise, it is in the actual condition that the big magnitude of attenuation in a RF field is demanded, with RF-izing of electronic equipment.

[0007] The technical problem of this invention is that the magnitude of attenuation of the noise in a RF field offers a large noise filter.

[0008] Other technical problems of this invention are that the magnitude of attenuation of a noise offers a large noise filter in a large cycle field also including a RF field.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The 1st common mode choke coil which gave two or more coils to the magnetic core of a Mn-Zn system according to this invention, this — with the capacitor between each cut water of two or more coils of the 1st common mode choke coil, or linked to either [at least] between each volume end The 1st noise filter section equipped with the capacitor connected between each volume end of two or more coils, and a gland, The 2nd common mode choke coil which gave two or more coils given to said 1st common mode choke coil and the coil below this number to the magnetic core of a nickel-Zn system, this — with the capacitor for resonance connected to the 2nd common mode choke coil at juxtaposition this — the noise filter characterized by having the 2nd noise filter section equipped with the capacitor connected between each volume end of two or more coils of the 2nd common mode choke coil and a gland is obtained.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to a drawing, the noise filter by one gestalt of operation of this invention is explained.

[0011] Drawing 1 is the circuit diagram showing the noise filter by this gestalt. In drawing 1, this noise filter has the 1st noise filter section 1 and the 2nd noise filter section 2.

[0012] The 1st noise filter section 1 is the coil (with this gestalt) of plurality [magnetic core / of a Mn-Zn system]. between each cut water of two coils, the 1st common mode choke coil 3 which gave two, and the 1st common mode choke coil 3, and between each volume end — at least — on the other hand (with this gestalt) It has the capacitor (Y capacitor) 5 connected between the capacitor (X capacitor) 4 linked to both, and each volume end of two coils of the 1st common mode choke coil 3 and a gland.

[0013] The 2nd noise filter section 2 is the plurality (with this gestalt) given to the 1st common mode choke coil 3. The 2nd common mode choke coil 6 which gave two coils and the coil below this number (this gestalt 2) to the magnetic core of a nickel-Zn system, It has the capacitor (Y capacitor) 8 connected to the 2nd common mode choke coil 6 between the capacitor 7 for resonance linked to juxtaposition, and each volume end and gland of two coils of the 2nd common mode choke coil 6.

[0014] In this noise filter, the big magnitude of attenuation of a noise is obtained by the 1st noise filter section about a low frequency field (about 1MHz or less) and an intermediate frequency field (about 1-7MHz). Moreover, the 2nd noise filter section constitutes the parallel resonant circuit. In a RF, the function as a high impedance component is given by this parallel resonant circuit, by the high impedance component and Y capacitor of a parenthesis, the function as a low pass filter is given and the big magnitude of attenuation of the noise in a RF field (about 7-30MHz) is obtained. Therefore, since this noise filter consists of the 1st and 2nd noise filter sections from which the big magnitude of attenuation of a noise is obtained in each frequency domain, it can obtain the big magnitude of attenuation of a noise from a low frequency field in the large frequency domain to a RF field.

[0015] Next, the noise filter by one gestalt of this invention is explained still more concretely.

[0016] The 1st common mode choke coil 3 of the 1st noise filter section 1 performs a ten-turn coil at a time for the copper wire of 2.1mm of wire sizes to the magnetic core of a Mn-Zn system, respectively, and inductances are about 2 mH(s). A capacitor (X capacitor) 4 is 0.2 micro F, and a capacitor (Y capacitor) 5 is 4700pF, respectively.

[0017] The common mode choke coil 6 of the 2nd noise filter section 2 performs a three-turn coil at a time for the copper wire of 2.1mm of wire sizes to the magnetic core of a nickel-Zn system, respectively, and an inductance is about 11.5 microhenries. The capacitor 7 for resonance is 28pF, and a capacitor (Y capacitor) 8 is 1500pF.

[0018] The 2nd common mode choke coil 6 and capacitor 7 for resonance in the noise filter section 2 serve as an impedance component of impedance max in about 9MHz with the resonance frequency f of a formula 1 shown below by parallel resonance. In addition, in a formula 1, L is the inductance of each coil given to the common mode choke coil 6, and C is the capacity of the capacitor 7 for resonance.

[0019]

[Equation 1]

$$f = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

[0020] Therefore, at the time of the constant of a noise filter, the big magnitude of attenuation is obtained to the electronic equipment which has the peak of a noise near about 9MHz, and the resonance frequency f of a formula 1 can be easily changed by changing the inductance L of the common mode choke coil 6, or the capacity C of the capacitor 7 for resonance.

[0021] When drawing 2 which is drawing showing the damping property A of this noise filter and the damping property B of the conventional noise filter as an example of a comparison is referred to, in the range of 600kHz thru/or 30MHz, as for drawing 2, it turns out that the damping property with the noise filter better than the conventional noise filter by this invention is acquired. That is, the noise filter by this invention has obtained the big magnitude of attenuation in the large range from a low frequency field to a RF field.

[0022]

[Effect of the Invention] The 1st common mode choke coil with which the noise filter by this

invention gave two or more coils to the magnetic core of a Mn-Zn system, The capacitor between each cut water of two or more coils of the 1st common mode choke coil, or linked to either [at least] between each volume end, The 1st noise filter section equipped with the capacitor connected between each volume end of two or more coils, and a gland, The 2nd common mode choke coil which gave two or more coils given to the 1st common mode choke coil and the coil below this number to the magnetic core of a nickel-Zn system, The capacitor for resonance connected to the 2nd common mode choke coil at juxtaposition, Since it has the 2nd noise filter section equipped with the capacitor connected between each volume end of two or more coils of the 2nd common mode choke coil, and a gland, the magnitude of attenuation of a noise is [in / including a RF field / a large cycle field] large.

[Translation done.]

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the circuit diagram showing the noise filter by one gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing each damping property of the noise filter shown in drawing 1 , and the conventional noise filter as an example of a comparison.

[Drawing 3] It is the circuit diagram showing the noise filter by the conventional example.

[Drawing 4] It is drawing showing the flow of the normal mode noise current in the noise filter shown in drawing 3 .

[Drawing 5] It is drawing showing the flow of the common-mode-noise current in the noise filter shown in drawing 3 .

[Description of Notations]

1 1st Noise Filter Section

2 2nd Noise Filter Section

3 1st Common Mode Choke Coil

4, 5, 8, 10, 11 Capacitor

6 2nd Common Mode Choke Coil

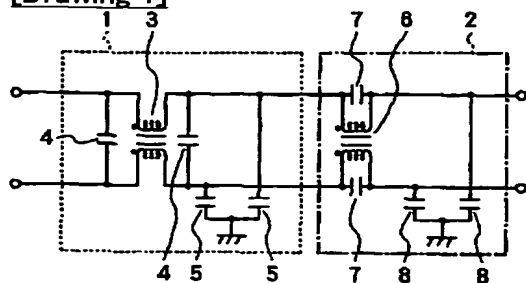
7 Capacitor for Resonance

9 Common Mode Choke Coil

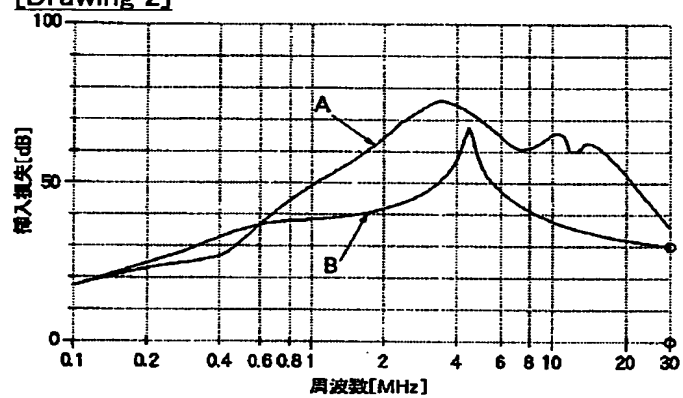
[Translation done.]

DRAWINGS

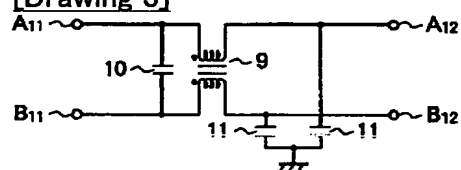
[Drawing 1]



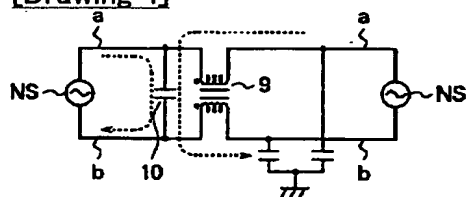
[Drawing 2]



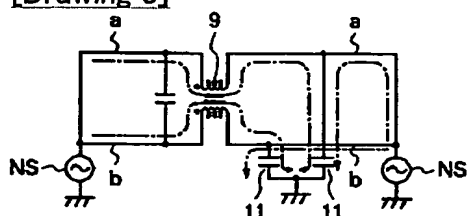
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 9 - 1 1 6 3 6 7

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

(51)Int. Cl.⁶

H 0 3 H 7/09

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 3 H 7/09

A

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1

O L

(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-268416

(22)出願日 平成7年(1995)10月17日

(71)出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72)発明者 原田 公樹

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 株

式会社トーキン内

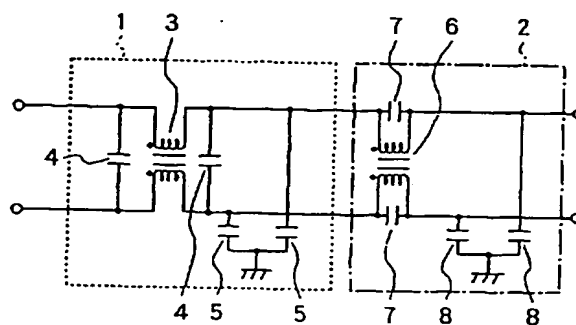
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外3名)

(54)【発明の名称】 ノイズフィルタ

(57)【要約】

【課題】 高周波領域をも含め広い周波領域においてノイズの減衰量大きいノイズフィルタを提供する。

【解決手段】 $Mn-Zn$ 系の磁芯に複数の巻線を施した第1のコモンモードチョークコイル3と、第1のコモンモードチョークコイル3の複数の巻線の各巻き始め間および各巻き終わり間に接続したコンデンサ4と、複数の巻線の各巻き終わりとグラウンドとの間に接続したコンデンサ5とを備える第1のノイズフィルタ部1と、第1のコモンモードチョークコイル3に施した複数の巻線と同本数以下の巻線を $Ni-Zn$ 系の磁芯に施した第2のコモンモードチョークコイル6と、第2のコモンモードチョークコイル6に並列に接続した共振用コンデンサ7と、第2のコモンモードチョークコイル6の複数の巻線の各巻き終わりとグラウンドとの間に接続したコンデンサ8とを備えた第2のノイズフィルタ部2とを有している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 $Mn-Zn$ 系の磁芯に複数の巻線を施した第1のコモンモードチョークコイルと、該第1のコモンモードチョークコイルの複数の巻線の各巻き始め間および各巻き終わり間の少なくとも一方に接続したコンデンサと、複数の巻線の各巻き終わりとグラウンドとの間に接続したコンデンサとを備える第1のノイズフィルタ部と、前記第1のコモンモードチョークコイルに施した複数の巻線と同本数以下の巻線を $Ni-Zn$ 系の磁芯に施した第2のコモンモードチョークコイルと、該第2のコモンモードチョークコイルに並列に接続した共振用コンデンサと、該第2のコモンモードチョークコイルの複数の巻線の各巻き終わりとグラウンドとの間に接続したコンデンサとを備えた第2のノイズフィルタ部とを有することを特徴とするノイズフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種電子機器等に用いられ、外来ノイズと電子機器等自体が出すノイズとの両方を減衰するノイズフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のノイズフィルタは、コイルとコンデンサとにより構成されている。図3は、従来のノイズフィルタの一例を示す回路図である。図3において、このノイズフィルタは、コモンモードチョークコイル9に対してACライン側（端子 A_{11} 、 B_{11} 側）にXキャパシタと呼ばれることがあるコンデンサ10を配置し、電子機器側（端子 A_{12} 、 B_{12} 側）にYキャパシタと呼ばれることがあるコンデンサ11を配置した構成である。

【0003】図4は、図3に示す従来のノイズフィルタにノーマルモードノイズ電流が流れた状態を示す図である。図4において、ACラインa-b間に接続されているコンデンサ10は、ノーマルモードノイズ、即ち、複数本（本例では、2本）のACライン間にノイズ源NSが存在するノイズ（図中、破線で示す）を吸収するためのものである。

【0004】図5は、複数のACラインのいずれか（本例では、ACラインb）とグラウンドとの間にY字形に接続されているコンデンサ11とコモンモードチョークコイル9は、コモンモードのいづ、即ち、複数のACラインa、bとグラウンドとの間にノイズ源NSが存在するノイズ（図中、一点鎖線で示す）を減衰するためのものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図3～5に示した例をも含め、 $Mn-Zn$ 系の磁芯を用いたコモンモードチョークコイルとXキャパシタおよびYキャパシタで構成される従来のノイズフィルタは、そのコモンモードチョークコイルの特性上、ノイズの減衰の有効性は10MHz

程度の周波数領域までであり、これ以上の高周波においては大きな減衰量を得ることはできない。

【0006】一方、電子機器の高周波化に伴い、そのノイズ対策においては、特に高周波領域における大きな減衰量が要求されているという実情にある。

【0007】本発明の課題は、高周波領域におけるノイズの減衰量が大きいノイズフィルタを提供することである。

【0008】本発明の他の課題は、高周波領域をも含め広い周波数領域においてノイズの減衰量が大きいノイズフィルタを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、 $Mn-Zn$ 系の磁芯に複数の巻線を施した第1のコモンモードチョークコイルと、該第1のコモンモードチョークコイルの複数の巻線の各巻き始め間および各巻き終わり間の少なくとも一方に接続したコンデンサと、複数の巻線の各巻き終わりとグラウンドとの間に接続したコンデンサとを備える第1のノイズフィルタ部と、前記第1のコモンモードチョークコイルに施した複数の巻線と同本数以下の巻線を $Ni-Zn$ 系の磁芯に施した第2のコモンモードチョークコイルと、該第2のコモンモードチョークコイルに並列に接続した共振用コンデンサと、該第2のコモンモードチョークコイルの複数の巻線の各巻き終わりとグラウンドとの間に接続したコンデンサとを備えた第2のノイズフィルタ部とを有することを特徴とするノイズフィルタが得られる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の一形態によるノイズフィルタを説明する。

【0011】図1は、本形態によるノイズフィルタを示す回路図である。図1において、本ノイズフィルタは、第1のノイズフィルタ部1と、第2のノイズフィルタ部2とを有している。

【0012】第1のノイズフィルタ部1は、 $Mn-Zn$ 系の磁芯に複数の巻線（本形態では、2本）を施した第1のコモンモードチョークコイル3の2本の巻線の各巻き始め間および各巻き終わり間の少なくとも一方（本形態では、両方）に接続したコンデンサ（Xキャパシタ）4と、第1のコモンモードチョークコイル3の2本の巻線の各巻き終わりとグラウンドとの間に接続したコンデンサ（Yキャパシタ）5とを備えている。

【0013】第2のノイズフィルタ部2は、第1のコモンモードチョークコイル3に施した複数の（本形態では、2本）の巻線と同本数以下（本形態では、2本）の巻線を $Ni-Zn$ 系の磁芯に施した第2のコモンモードチョークコイル6と、第2のコモンモードチョークコイル6に並列に接続した共振用コンデンサ7と、第2のコモンモードチョークコイル6の2本の巻線の各巻き終わり

グラウンドとの間に接続したコンデンサ（Yキャパシタ）8とを備えている。

【0014】本ノイズフィルタでは、低周波領域（およそ1MHz以下）と中間周波領域（およそ1～7MHz）については、第1のノイズフィルタ部によってノイズの大きな減衰量が得られる。また、第2のノイズフィルタ部は並列共振回路を構成している。この並列共振回路によって高周波において高インピーダンス素子としての機能を持たせ、かつこの高インピーダンス素子とYキャパシタとによってローパスフィルタとしての機能を持たせたものであり、高周波領域（およそ7～30MHz）でのノイズの大きな減衰量が得られる。よって、本ノイズフィルタは、それぞれの周波数領域にてノイズの大きな減衰量が得られる第1および第2のノイズフィルタ部から構成されるので、低周波領域から高周波領域までの広い周波数領域において、ノイズの大きな減衰量を得ることができる。

【0015】次に、本発明の一形態によるノイズフィルタをさらに具体的に説明する。

【0016】第1のノイズフィルタ部1の第1のコモンモードチョークコイル3は、Mn-Zn系の磁芯に、線径2.1mmの銅線をそれぞれ10ターンずつ巻線を行い、インダクタンスは約2mHである。コンデンサ（Xキャパシタ）4はそれぞれ0.2μF、コンデンサ（Yキャパシタ）5はそれぞれ4700pFである。

【0017】第2のノイズフィルタ部2のコモンモードチョークコイル6は、Ni-Zn系の磁芯に、線径2.1mmの銅線をそれぞれ3ターンずつ巻線を行い、インダクタンスは約11.5μHである。共振用コンデンサ7は28pF、コンデンサ（Yキャパシタ）8は1500pFである。

【0018】第2のノイズフィルタ部2におけるコモンモードチョークコイル6と共振用コンデンサ7とは、並列共振により以下に示す数式1の共振周波数fによって約9MHzにてインピーダンス最大のインピーダンス素子となる。尚、数式1において、Lはコモンモードチョークコイル6に施されている各巻線のインダクタンスであり、Cは共振用コンデンサ7の容量である。

【0019】

【数1】

$$f = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

【0020】したがって、ノイズフィルタの定数のとき、約9MHz付近にノイズのピークがある電子機器に対して大きな減衰量が得られ、数式1の共振周波数f

は、コモンモードチョークコイル6のインダクタンスLあるいは共振用コンデンサ7の容量Cを変えることによって容易に変化させることができる。

【0021】図2は、本ノイズフィルタの減衰特性Aと、比較例としての従来のノイズフィルタの減衰特性Bを示す図である。図2を参照すると、600kHz乃至30MHzの範囲において本発明によるノイズフィルタは従来のノイズフィルタよりも良好な減衰特性が得られていることがわかる。即ち、本発明によるノイズフィルタは、低周波領域から高周波領域までの広い範囲にて、大きな減衰量を得ている。

【0022】

【発明の効果】本発明によるノイズフィルタは、Mn-Zn系の磁芯に複数の巻線を施した第1のコモンモードチョークコイルと、第1のコモンモードチョークコイルの複数の巻線の各巻き始め間および各巻き終わり間の少なくとも一方に接続したコンデンサと、複数の巻線の各巻き終わりとグラウンドとの間に接続したコンデンサとを備える第1のノイズフィルタ部と、第1のコモンモードチョークコイルに施した複数の巻線と同本数以下の巻線をNi-Zn系の磁芯に施した第2のコモンモードチョークコイルと、第2のコモンモードチョークコイルに並列に接続した共振用コンデンサと、第2のコモンモードチョークコイルの複数の巻線の各巻き終わりとグラウンドとの間に接続したコンデンサとを備えた第2のノイズフィルタ部とを有しているため、高周波領域をも含め広い周波数領域においてノイズの減衰量が多い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態によるノイズフィルタを示す回路図である。

【図2】図1に示すノイズフィルタと比較例としての従来のノイズフィルタとの各減衰特性を示す図である。

【図3】従来例によるノイズフィルタを示す回路図である。

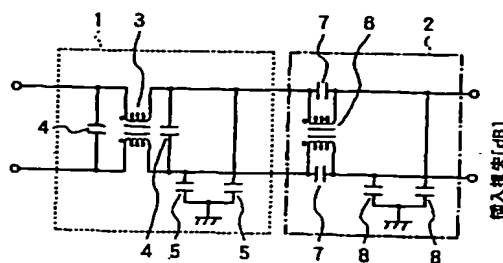
【図4】図3に示すノイズフィルタにおけるノーマルモードノイズ電流の流れを示す図である。

【図5】図3に示すノイズフィルタにおけるコモンモードノイズ電流の流れを示す図である。

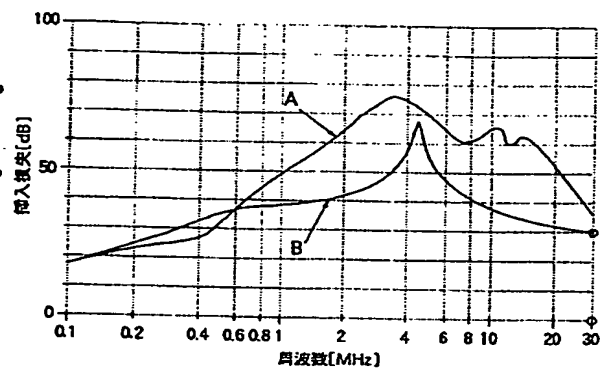
【符号の説明】

- 1 第1のノイズフィルタ部
- 2 第2のノイズフィルタ部
- 3 第1のコモンモードチョークコイル
- 4、5、8、10、11 コンデンサ
- 6 第2のコモンモードチョークコイル
- 7 共振用コンデンサ
- 9 コモンモードチョークコイル

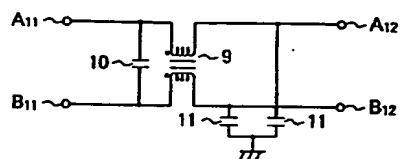
【図1】



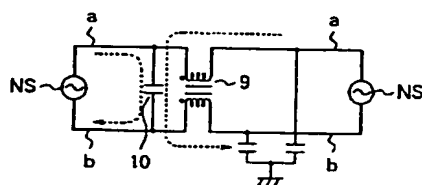
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

